

**Guía de Valoración  
Económica de Impactos  
Ambientales en el marco  
del Sistema Nacional de  
Evaluación del Impacto  
Ambiental**

## Contenido

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....	3
1.1. Introducción .....	3
1.2. Objetivo de la guía.....	4
1.3. Finalidad de la guía .....	4
1.4. Marco legal .....	4
1.5. Ámbito.....	4
1.6. El proceso de evaluación del impacto ambiental.....	4
CAPÍTULO II: DEFINICIONES.....	7
2.1. Impacto ambiental .....	7
2.2. Impacto potencial .....	7
2.3. Impacto residual .....	7
2.4. Valoración económica .....	7
2.5. Servicios ecosistémicos .....	7
2.6. Valor Económico y Precio.....	8
2.7. Impacto ambiental a ser valorado económicamente .....	8
2.8. Población dentro del área de influencia .....	8
2.9. Proyecto.....	8
CAPÍTULO III: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	9
3.1 Valor Económico Total (VET) y Servicios Ecosistémicos .....	9
3.2 Valoración Económica de impactos ambientales.....	13
CAPÍTULO IV: LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	14
4.1 Consideraciones para la valoración económica mediante el análisis de los servicios ecosistémicos.....	17
4.2 Criterios para valorar económicamente los impactos en el Análisis de Alternativas durante el Diseño del Proyecto de Inversión.....	18
4.3 Criterios para valorar económicamente los Impactos Residuales.....	29
4.4 Consideraciones para la Valoración Económica de Impactos Ambientales .....	36
CAPÍTULO V: LIMITACIONES DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL ..	36

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Introducción

La presente Guía de Valoración Económica de Impactos Ambientales (en adelante, GVEIA), ha sido elaborada por el equipo técnico de la Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental, en colaboración con la Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace).

El documento plantea el marco teórico conceptual y criterios para el uso de la valoración económica a fin de proveer información de soporte para su incorporación en el proceso de evaluación del impacto ambiental.

Al respecto, en el literal f) del artículo 10 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se señala que la valoración económica de los impactos ambientales deberá ser incluida en los Estudios Ambientales de los proyectos de inversión. Así, en los Términos de Referencia Básicos para Estudios de Impacto Ambiental Detallado (Anexo IV del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM) se menciona que: “Se deberá efectuar la valorización económica del impacto ambiental, utilizando metodologías aplicables, dentro del ámbito del proyecto y su área de influencia”.

El Reglamento del Título II de la Ley N° 30327 señala que los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) semidetallados y detallados deben llevarse a cabo con enfoque ecosistémico. Por su parte, el concepto de servicios ecosistémicos<sup>1</sup> surge como manera de facilitar la comprensión del vínculo del ser humano con el ambiente, a través de los ecosistemas, y la importancia de estos últimos en su vida diaria.

Asimismo, de acuerdo con el artículo 25 del Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, el MINAM aprueba criterios y metodologías para evaluar, conservar y valorar el patrimonio natural y que éstos sean tomados en cuenta en la elaboración y aprobación de los Estudios Ambientales.

Actualmente, se cuenta con algunas herramientas que apoyan las disposiciones mencionadas tales como la Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural aprobada mediante la Resolución Ministerial N° 409-2014-MINAM y el Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural publicado por el MINAM en el 2015, y que constituyen un esfuerzo por orientar el proceso de la valoración económica del patrimonio natural del país.

Sin embargo, al no constituir herramientas específicas que aborden la valoración económica de impactos ambientales en el proceso de evaluación del impacto ambiental, se hace necesario brindar criterios uniformes para la aplicación de la valoración económica.

Por lo que, el contenido de la GVEIA centra su análisis en la valoración económica de impactos ambientales relacionados a dos momentos del proceso de evaluación del impacto ambiental: en el diseño y formulación del proyecto y en la caracterización de los impactos residuales, y los criterios a considerar en su aplicación.

---

<sup>1</sup> Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

## 1.2. Objetivo de la guía

Orientar el proceso de valoración económica de los impactos ambientales en el marco del proceso de evaluación del impacto ambiental de los proyectos de inversión sujetos al SEIA.

## 1.3. Finalidad de la guía

Promover la aplicación adecuada de la valoración económica de los impactos ambientales.

## 1.4. Marco legal

La GVEIA se sustenta en los siguientes dispositivos legales:

- Ley 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA, y sus modificatorias.
- Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
- Decreto Supremo 019-2009-MINAM, aprueba el Reglamento de la Ley del SEIA.
- Decreto Supremo 005-2016-MINAM, aprueba el Reglamento del Título II de la Ley 30327 Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible y otras medidas para optimizar y fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Resolución Ministerial 409-2014-MINAM, aprueba la Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural.
- Resolución Ministerial 455-2018-MINAM, aprueba la Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del SEIA.
- Resolución Ministerial 066-2016-MINAM, aprueba la Guía General para el Plan de Compensación Ambiental.

## 1.5. Ámbito

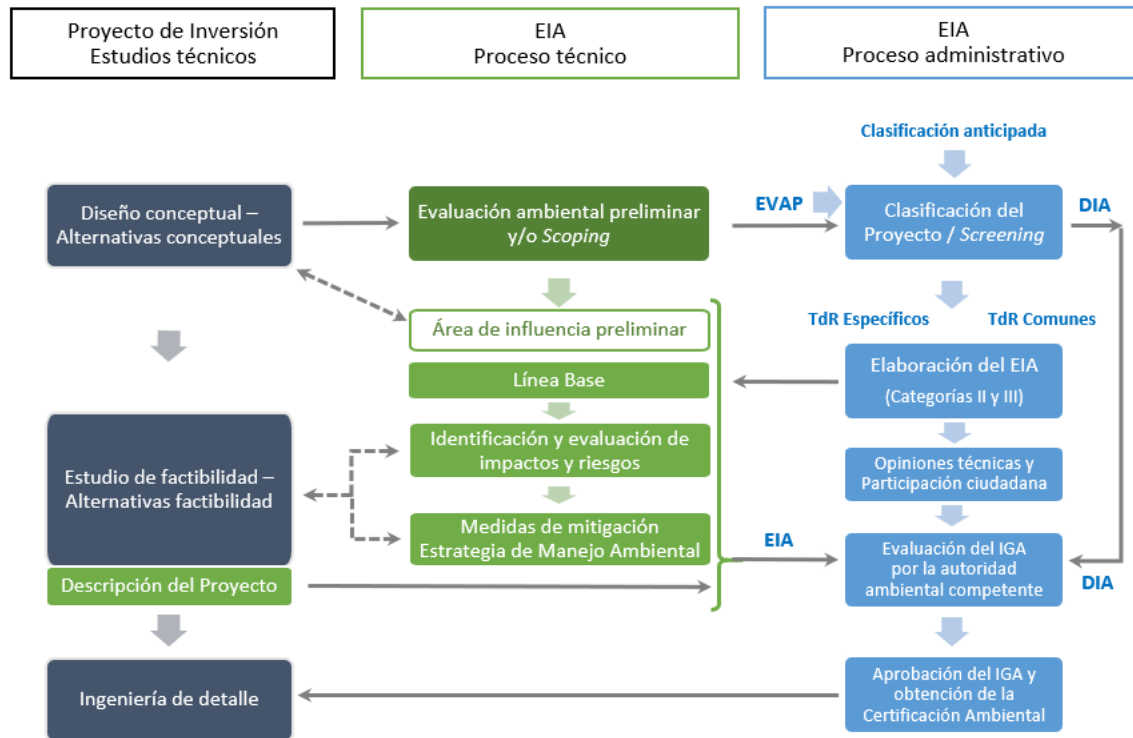
Las consideraciones técnicas presentadas en la GVEIA son aplicables para los siguientes proyectos:

- a) Proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto clasificados en la Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d).
- b) Otras categorías que así lo determine la autoridad competente, o en caso lo considere el titular del proyecto.

## 1.6. El proceso de evaluación del impacto ambiental

Durante el **proceso de evaluación del impacto ambiental** convergen tres procesos en forma paralela los cuales están estrechamente relacionados: el proceso de diseño del proyecto, el proceso técnico de evaluación del impacto ambiental y el proceso administrativo para la evaluación del estudio ambiental (ver Figura 1).

**Figura 1. Proceso de evaluación del impacto ambiental**



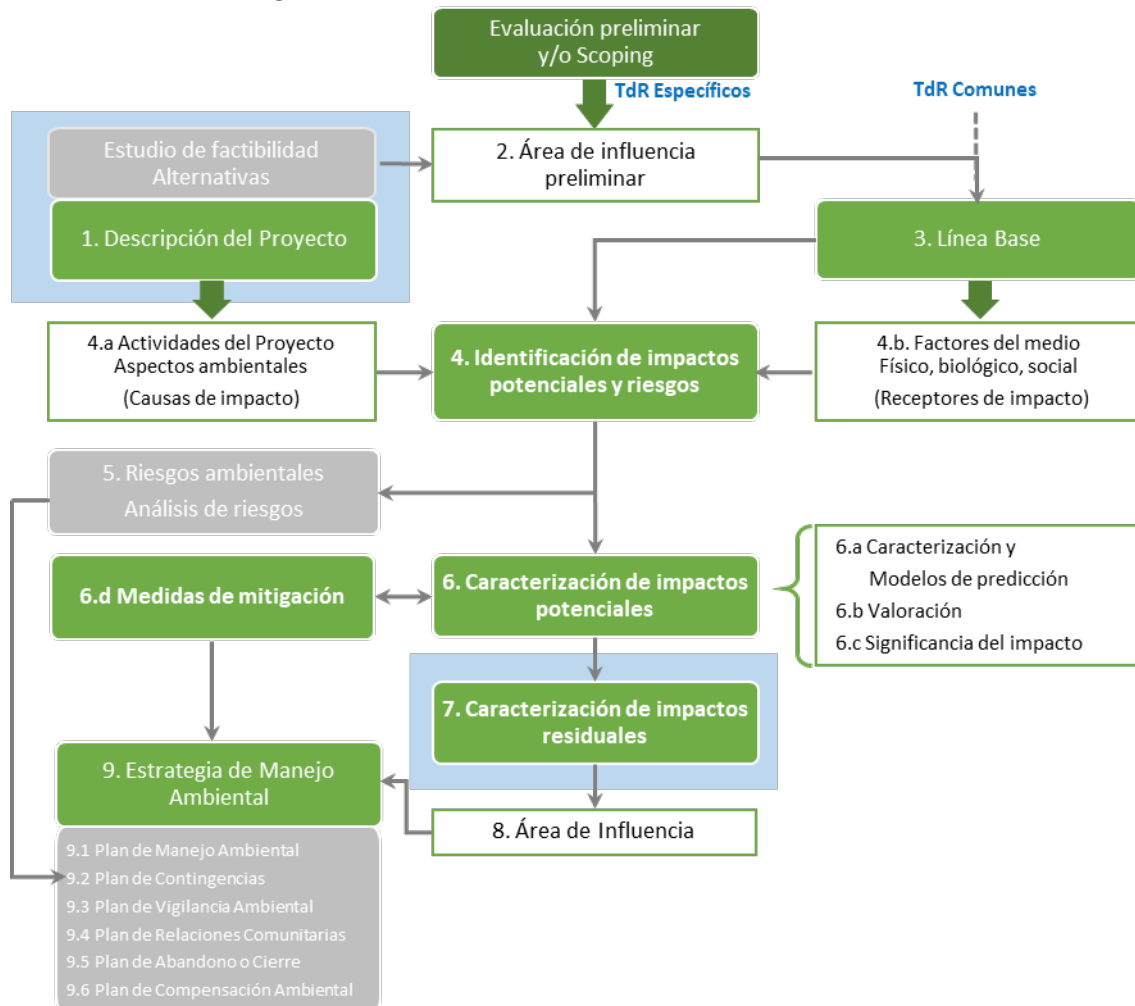
Fuente: MINAM-Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental.

La Figura 2 muestra el esquema metodológico general del proceso de elaboración del estudio ambiental, el cual sigue las siguientes etapas:

1. Descripción del proyecto, que incluye el análisis de alternativas a considerar para elaborar y diseñar el mismo.
2. Definición del área de influencia preliminar, que determina el área de estudio de la línea base.
3. Línea base, que contiene la descripción del medio (físico, biológico y social) potencialmente afectado.
4. Identificación de los impactos potenciales y riesgos, que incluye:
  - a. Identificación de las actividades del proyecto y aspectos ambientales (causas de impacto).
  - b. Identificación de los factores del medio físico, biológico y social (receptores de impacto).
5. Identificación de riesgos, derivados de contingencias (fallos, accidentes o eventos fortuitos) asociadas a peligros naturales y tecnológicos.
6. Caracterización de los impactos ambientales potenciales, que incluye:
  - a. Caracterización de efectos y elaboración de modelos de predicción.
  - b. Valoración de los impactos ambientales (Valoración de significancia/importancia).
  - c. Determinación de la significancia y jerarquización de los impactos ambientales.
  - d. Definición del área de influencia, donde se pueden producir impactos significativos y se aplicará la estrategia de manejo ambiental.
7. Caracterización de los impactos residuales.
8. Estrategia de manejo ambiental, que incluye, según corresponda, las medidas de manejo ambiental de los impactos significativos y como mínimo los siguientes planes:

- 8.1 Plan de Manejo Ambiental
- 8.2 Plan de Contingencias
- 8.3 Plan de Vigilancia Ambiental
- 8.4 Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos
- 8.5 Plan de Relaciones Comunitarias
- 8.6 Plan de Abandono o Cierre
- 8.7 Plan de Compensación Ambiental

**Figura 2. Proceso de elaboración del Estudio Ambiental**



Fuente: MINAM-Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental.

En relación con la Figura 2, la presente Guía desarrolla la valoración económica de los impactos en base a la información que brinda el proceso de elaboración del Estudio Ambiental en sus diversas etapas. En este sentido, la Valoración Económica de Impactos Ambientales, se constituye como una etapa complementaria del proceso de elaboración del Estudio Ambiental.

## CAPÍTULO II: DEFINICIONES

A continuación, se presentan definiciones y consideraciones relevantes acerca de la valoración económica de los impactos ambientales.

### 2.1. Impacto ambiental

El impacto ambiental es una *alteración positiva o negativa de uno o más componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto*<sup>2</sup>; por lo que éste representa un cambio en los componentes del ambiente.

### 2.2. Impacto potencial

Es el impacto ambiental que podría *ser evitado o reducido aplicando las respectivas medidas de mitigación*.<sup>3</sup> La identificación y caracterización de dicho impacto se lleva a cabo en un proyecto cuyo diseño ha incorporado las disposiciones técnicas en materia ambiental según la normativa vigente.

### 2.3. Impacto residual<sup>4</sup>

Aquel impacto ambiental negativo de un proyecto o actividad que no ha podido ser prevenido o evitado, minimizado, ni rehabilitado, conforme a la debida aplicación de la jerarquía de la mitigación.<sup>5</sup>

### 2.4. Valoración económica<sup>6</sup>

Es una herramienta que se utiliza para cuantificar en términos monetarios el valor de los impactos ambientales negativos a través de la estimación de los cambios (ganancias o pérdidas) en el bienestar de los individuos y la sociedad, resultante de los cambios generados por el impacto ambiental en los servicios ecosistémicos, independientemente de si estos cuentan o no con un precio o mercado.

### 2.5. Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros <sup>7</sup>.

---

<sup>2</sup> Anexo I: Definiciones. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo 019-2009-MINAM.

<sup>3</sup> Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018; p.38).

<sup>4</sup> Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018; p.38).

<sup>5</sup> La compensación ambiental se deberá aplicar sobre los impactos residuales, en aplicación de la jerarquía de la mitigación de acuerdo con la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018).

<sup>6</sup> Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2016; p.24).

<sup>7</sup> Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos.

## 2.6. Valor Económico y Precio<sup>8</sup>

El *valor económico*, es un concepto que expresa la importancia económica que un bien o servicio pueda tener. Es antropocéntrico<sup>9</sup>, relativo e instrumental, y expresado en unidades monetarias que representan y agregan las preferencias individuales de las personas. En este sentido, el valor económico refleja el bienestar que se genera a partir de la interacción entre un sujeto (individuo o grupo) y un objeto (bien o servicio), en el contexto donde se realiza esta interrelación.

El *precio* representa el resultado de un acuerdo social que permite la transacción de bienes y servicios. Es la cantidad de dinero que un comprador le otorga a un vendedor a cambio de un bien o un servicio. El precio es determinado en el mercado a través del proceso de interacción entre la oferta y la demanda.

## 2.7. Impacto ambiental a ser valorado económicamente

Los impactos a ser valorados son aquellos que generan variaciones negativas al nivel de bienestar de la sociedad (individual o colectiva) como resultado de cambios o variaciones que estos impactos generen en los componentes ambientales (ecosistemas) que, a su vez, suponen cambios en los servicios ecosistémicos<sup>10</sup> que proveen a la sociedad.

## 2.8. Población dentro del área de influencia

La población (individuos, familias, asociaciones, etc.) ubicada dentro del área de influencia<sup>11</sup> del proyecto que puede ver modificado su nivel de bienestar, a causa de los impactos ambientales producidos por la intervención. Esto debido a los impactos producidos sobre los ecosistemas, que a su vez afectan los servicios ecosistémicos de los que se beneficia dicha población.

Ejemplo: la pérdida de área forestal representa una disminución de servicios ecosistémicos que esta área provee como madera, semillas, leña, entre otros. En concordancia con la línea base para el medio social, tales servicios son utilizados por la población asentada; por lo que, la disminución de dicho aprovechamiento se traduce en una disminución del bienestar de la población.

## 2.9. Proyecto<sup>12</sup>

Es toda obra o actividad que puede ser pública, privada o mixta que se prevé ejecutar, susceptible de generar impactos ambientales significativos.

---

<sup>8</sup> Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2016; p.27).

<sup>9</sup> Desde la perspectiva económica, para medir el valor de los bienes y servicios ecosistémicos, se requiere relacionarlos con la variación que ellos provocan en el bienestar de los individuos o de la sociedad (MINAM, 2016; p.24).

<sup>10</sup> Los recursos naturales están incluidos en los servicios ecosistémicos, en particular, en los servicios ecosistémicos de provisión.

<sup>11</sup> De acuerdo con la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018; p.38), el área de influencia de un proyecto de inversión puede definirse como el área donde se manifestarán los impactos ambientales del mismo, el cual considera todos los factores ambientales en su conjunto, sobre los cuales el proyecto de inversión podría generar algún impacto ambiental.

<sup>12</sup> Anexo I: Definiciones. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo 019-2009-MINAM.



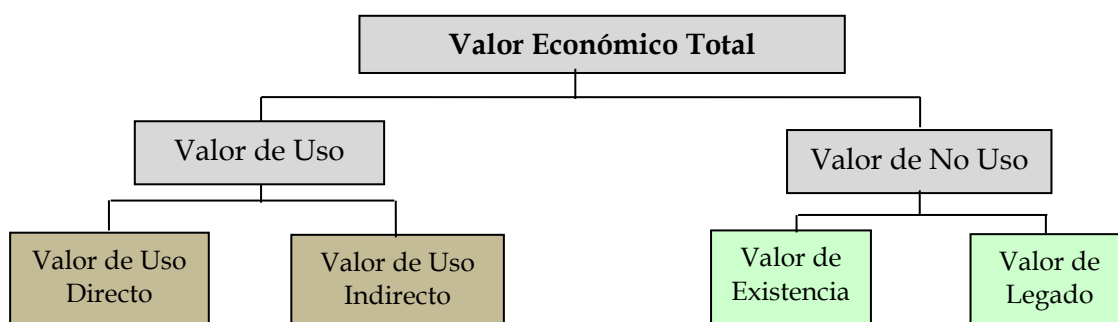
## CAPÍTULO III: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 3.1 Valor Económico Total (VET)<sup>13</sup> y Servicios Ecosistémicos

El Valor Económico Total (VET) considera que cualquier servicio ecosistémico<sup>14</sup> puede estar compuesto por distintos valores, algunos de los cuales son tangibles y fácilmente mesurables, mientras que otros son intangibles y difíciles de cuantificar (Vásquez *et al.*, 2007). El VET comprende los Valores de Uso (VU) y de No Uso (VNU). Los valores de uso comprenden a su vez los Valores de Uso Directo (VUD) y Uso Indirecto (VUI). Los valores de no uso comprenden los valores de Existencia (VEX) y Legado (VL).

Aun cuando otras clasificaciones han sido propuestas en la literatura; para efectos de la GVEIA, se consideran los siguientes tipos de valores <sup>15</sup>:

Diagrama 1. Valor Económico Total



Fuente: MINAM (2016a).

- Valor de Uso. Este valor se relaciona con la utilización directa o indirecta de los servicios de los ecosistemas por parte de un individuo o un grupo de individuos. Se divide en:
  - Valor de Uso Directo. Este valor se refiere a los beneficios que percibe un individuo o un grupo por el uso o consumo de bienes y servicios. Se caracteriza generalmente por la alta exclusión y rivalidad en su consumo, asemejándose a un bien privado. Ejemplo: Uso de la madera, semillas, recreación.
  - Valor de Uso Indirecto. Este valor se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad. Se relaciona usualmente con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo. Ejemplo: regulación de la erosión, regulación del agua o hídrica, regulación del clima.
- Valor de No Uso. Es el valor que atribuyen los individuos a la pura existencia de los ecosistemas o el deseo de legar los beneficios a las futuras generaciones. Se divide en:

<sup>13</sup> Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2016; p.29-30).

<sup>14</sup> En este documento, el término “servicios ecosistémicos” abarca a los “bienes ecosistémicos” en su alcance.

<sup>15</sup> Según la literatura, dentro del Valor de Uso también se considera, por ejemplo, el Valor de Opción, el cual consiste en el valor obtenido por mantener como opción un valor de uso que se haría efectivo en el futuro (World Bank, 1998).

- Valor de Existencia. Es el valor que los individuos atribuyen a los servicios ecosistémicos por el simple hecho de que existan. Incluso si los individuos no realizan ningún uso actual o en el futuro o no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos. Ejemplo: Conservación de especies en alguna categoría de conservación o protección.
- Valor de Legado. Es el valor asociado a la intención del individuo de posibilitar que las generaciones futuras se beneficien por los servicios de los ecosistemas, directa o indirectamente, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo<sup>16</sup>. Ejemplo: Protección de hábitats para el disfrute de las futuras generaciones.

Estos distintos valores abarcan la dimensión económica del valor de los servicios ecosistémicos y se pueden aislar para su análisis e integrarse (por ejemplo, mediante una sumatoria para la identificación del valor total).

De acuerdo con el reporte del *Millenium Ecosystem Assessment* (2005), los servicios ecosistémicos se pueden agrupar en las siguientes cuatro categorías:

**Tabla 1. Clasificación de servicios ecosistémicos**

Nombre de categoría	Ejemplos de Servicios ecosistémicos
Servicios de provisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento</li> <li>• Fibra</li> <li>• Recursos genéticos</li> <li>• Combustibles</li> <li>• Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos</li> <li>• Agua</li> </ul>
Servicios de regulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de la calidad del aire</li> <li>• Regulación del clima</li> <li>• Regulación del agua o hídrica</li> <li>• Regulación de la erosión o de control de erosión de suelos</li> <li>• Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho</li> <li>• Regulación de enfermedades</li> <li>• Regulación de plagas</li> <li>• Polinización</li> <li>• Regulación de riesgos naturales</li> </ul>
Servicios culturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores espirituales y religiosos</li> <li>• Valores estéticos</li> <li>• Recreación y ecoturismo</li> </ul>

<sup>16</sup> El altruismo comprende motivos como el legado a las futuras generaciones, la donación y la compasión por las personas y animales.

Nombre de categoría	Ejemplos de Servicios ecosistémicos
Servicios de soporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de los nutrientes</li> <li>• Formación del suelo</li> <li>• Producción primaria<sup>17</sup></li> </ul>

Fuente: MINAM (2016).

A continuación, se presenta un ejemplo del relacionamiento de los valores de uso y no uso según la categoría del servicio ecosistémico:

**Tabla 2. Servicios ecosistémicos según tipo de valor**

Ejemplos de Servicios ecosistémicos	Valores comprendidos en el Valor Económico Total (VET)
Servicios de provisión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento</li> <li>• Fibra</li> <li>• Recursos genéticos</li> <li>• Combustibles</li> <li>• Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos</li> <li>• Agua</li> </ul>	Valor de Uso (directo)
Servicios de regulación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de la calidad del aire</li> <li>• Regulación del agua</li> <li>• Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho</li> </ul>	Valor de Uso (indirecto)
Servicios culturales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores estéticos</li> </ul>	Valor de Uso (indirecto) y de No Uso
Servicios culturales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación y ecoturismo</li> <li>• Valores espirituales y religiosos</li> </ul>	Valor de Uso (indirecto)

Fuente: Basado en Cook *et al.* (2017).

Existen diferentes métodos de valoración según sea el tipo de valor económico. A continuación, se presenta una tabla resumen de las metodologías existentes de acuerdo con la Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2016). Para una mayor revisión acerca de los supuestos, ventajas, limitaciones y casos de aplicación de los métodos, se sugiere revisar el Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015).

<sup>17</sup> “La producción primaria es la velocidad con la que la energía se almacena en forma de materia orgánica por la actividad fotosintética de los productores primarios (plantas verdes). Esta materia puede constituir un incremento de la biomasa vegetal o ser alimento para los consumidores” (IUSC, s. f.).

**Tabla 3. Métodos de Valoración Económica y Técnica de transferencia de Beneficios**

<b>Método/Técnica de valoración</b>	<b>Tipo de valor</b>	<b>Condiciones necesarias</b>	<b>Información requerida</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Método de valores de mercado</b>				
<b>Precio de mercado</b>	Uso directo	Bienes que se transan en el mercado	Precios Cantidades Costos	Madera comercial: Caoba, Tornillo Productos agrícolas
<b>Métodos basados en preferencias reveladas</b>				
<b>Cambios en la productividad</b>	Uso indirecto	Los bienes y servicios se constituyen en insumo de los productos de mercado	Precios Costos Cantidad o calidad del bien o servicio	Variación de la producción agrícola debido a la disminución del agua
<b>Enfoque basado en costos</b>	Uso directo/ indirecto	Propuestas técnicamente factibles a ser implementadas Debe existir la evidencia que las personas o la sociedad tienen intención y capacidad de efectuar el gasto	Costos	Gastos de filtración de agua contaminada
<b>Costos de Viaje</b>	Uso directo	Existencia de beneficios, por lo general recreacionales, en un lugar	Costos incurridos en el viaje Costo de oportunidad del tiempo Sustitutos	Valor de recreación por visitar Reserva Nacional
<b>Precios Hedónicos</b>	Uso directo/ indirecto	Un bien o servicio es un atributo que caracteriza a un bien de mercado	Información del bien o servicio como atributo Precios del bien de mercado	Valor económico de la calidad del aire en diferentes zonas urbanas
<b>Métodos basados en preferencias declaradas</b>				
<b>Valoración Contingente</b>	Uso y no uso	Bien sin mercado	Disposición a Pagar por un cambio propuesto	Conservación de hábitat de Puya (Puya raimondii) en peligro de extinción.
<b>Experimentos de elección</b>	Uso y no uso	Bien sin mercado	Disposición a Pagar por producto con combinación de atributos de interés.	Valor económico de atributos de certificación orgánica y de comercio justo en un producto.
<b>Técnica de transferencia de beneficios</b>				
<b>Técnica de Transferencia de Beneficios</b>	Uso y no uso	Bien sin mercado	Estudio de valoración económica cuyos valores o funciones sean factibles de extrapolar.	Valoración económica de zona tradicional de pesca.

Fuente: MINAM (2015). Elaboración propia.

### 3.2 Valoración Económica de impactos ambientales

La valoración económica de impactos ambientales ha sido tomada en cuenta y discutido desde hace más de 30 años en la literatura de análisis de proyectos de inversión, siendo los trabajos de Hufschmidt *et al.* (1983) y Dixon *et al.* (1986) los pioneros en la materia. Así, por ejemplo, en el Marco Ambiental y Social del Banco Mundial se especifica que las alternativas del proyecto a ser estudiadas, así como las potenciales medidas para mitigar los impactos ambientales del proyecto, deben consignar valores económicos en el mejor de los casos (Banco Mundial, 2017).

La valoración económica funciona como herramienta de evaluación de un proyecto de inversión que podría aplicarse en tres diferentes etapas. En la primera etapa, las técnicas de valoración económica son utilizadas para valorar los costos y beneficios ambientales del proyecto y sus alternativas; en la segunda etapa, se comparan los costos y beneficios ambientales que se generan aplicando las opciones de mitigación y, los generados por el proyecto inicial; y en la tercera etapa, los resultados de la valoración económica de los impactos ambientales son introducidos en la evaluación económica del proyecto (World Bank, 1998).

La evaluación económica de un proyecto consiste, por lo general, en un Análisis Costo-Beneficio (ACB). La valoración económica permite evaluar los costos y beneficios económicos de los impactos ambientales y sirven como insumo en el ACB del proyecto (Dixon, 2012; Glasson *et al.*, 2005). Asimismo, diversos autores posicionan el uso de métodos de valoración económica como el elemento clave para extender el ACB, tal como lo conocemos, dentro de la evaluación de impactos ambientales (Hufschmidt *et al.*, 1983; Barbier, 1988; Hundloe *et al.*, 1990; Dixon & Pagiola, 1998). En esa misma línea, la OECD señala que la información contenida en una evaluación de impacto ambiental puede llegar a ser un insumo del ACB (OECD, 2018), a su vez el ACB también puede ser considerado como parte de la evaluación de impacto ambiental (Alianza Mundial de Derecho Ambiental, 2010).

De acuerdo con lo establecido por el Banco Interamericano de Desarrollo, en su Directiva B.5 de la Política Operacional 703, el análisis costo-beneficio de los impactos ambientales de un proyecto (y/o de las medidas de protección del proyecto) es un componente de la evaluación de impacto ambiental (Dixon, 2012). Este análisis costo-beneficio incluye en sus costos el valor económico de los impactos negativos, y en sus beneficios, el valor económico de sus impactos positivos.

Al respecto, tomando como referencia a Dixon (2012), los resultados de la valoración económica se utilizan según el tipo de ejecución del ACB que se plantee:

El tipo 1 corresponde al ACB estándar en el cual no se consideran las externalidades positivas y negativas ambientales originadas por el proyecto.

El tipo 2 corresponde al ACB que introduce las externalidades ambientales y en cuyo escenario no se implementan las medidas de mitigación; de esta manera, los costos totales están conformados por los costos del proyecto más el valor de las externalidades ambientales no mitigadas; mientras que, los beneficios están conformados por los beneficios del proyecto más las externalidades positivas del proyecto.

Respecto al tipo 3, en adición a los costos del proyecto se consideran los costos de implementar las medidas de mitigación y los asociados a los impactos ambientales residuales; mientras que, en este caso, los beneficios están conformados por los beneficios del proyecto más los beneficios ambientales asociados a la implementación de medidas de mitigación.

Dadas las distintas variables consideradas en cada tipo, el resultado del flujo de costos y beneficios descontados varía en cada uno. De esta manera, el Valor Actual Neto (VAN) del primer tipo de análisis sería siempre mayor que el segundo y tercer tipo, dado que no considera las externalidades ambientales. A su vez, el tercer tipo de análisis resultaría en un VAN ubicado entre el primer y el segundo tipo debido a que los costos asociados a las externalidades negativas se han reducido gracias a las medidas de mitigación.

#### **CAPÍTULO IV: LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

El proceso técnico de evaluación del impacto ambiental parte de la información del proyecto a nivel conceptual con el que se elabora la evaluación preliminar y, posteriormente, una vez clasificado el proyecto, se desarrolla la línea base correspondiente. La información sobre el diseño del proyecto a nivel de factibilidad, sumado a la información de línea base son los insumos para la identificación y caracterización de impactos y riesgos, los cuales se manejan con las medidas definidas en los planes contenidos en la Estrategia de Manejo Ambiental.<sup>18</sup>

Un proceso de evaluación de impacto ambiental no es en sí mismo un instrumento de decisión, sino que genera un conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes que permiten al promotor de un proyecto, a la autoridad competente y a la ciudadanía, en cada caso, tomar decisiones informadas y certeras. Todo ello se hace posible cuando se presenta un Estudio de Impacto Ambiental y la autoridad respectiva lo somete a un proceso participativo de revisión para calificar la calidad del análisis (Espinoza, 2001).

Cabe señalar que, en concordancia a lo dispuesto en el literal f) del artículo 10 de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, y en el artículo 26 del Reglamento de la Ley del SEIA, aprobado por Decreto Supremo 019-2009-MINAM, la valoración económica de los impactos ambientales deberá ser incluida en los Estudios Ambientales de los proyectos de inversión.

Asimismo, de acuerdo con los Términos de Referencia Básicos para Estudios de Impacto Ambiental Detallado (Anexo IV del Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM), la estructura de este tipo de instrumento de gestión ambiental debe incluir secciones como: Línea Base, Caracterización de Impacto Ambiental, Estrategia de Manejo Ambiental y Valorización económica del impacto ambiental.

Al respecto, se precisa que el concepto de *valoración de los impactos ambientales*, que se aborda dentro de la sección "Caracterización de Impacto Ambiental"<sup>19</sup>, consiste en un proceso de valoración no económica para determinar el nivel de significancia de los impactos ambientales identificados, a través de una cuantificación de la importancia relativa de dichos impactos utilizando ponderadores o pesos.

---

<sup>18</sup> Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018).

<sup>19</sup> Para mayor detalle, ver la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018).

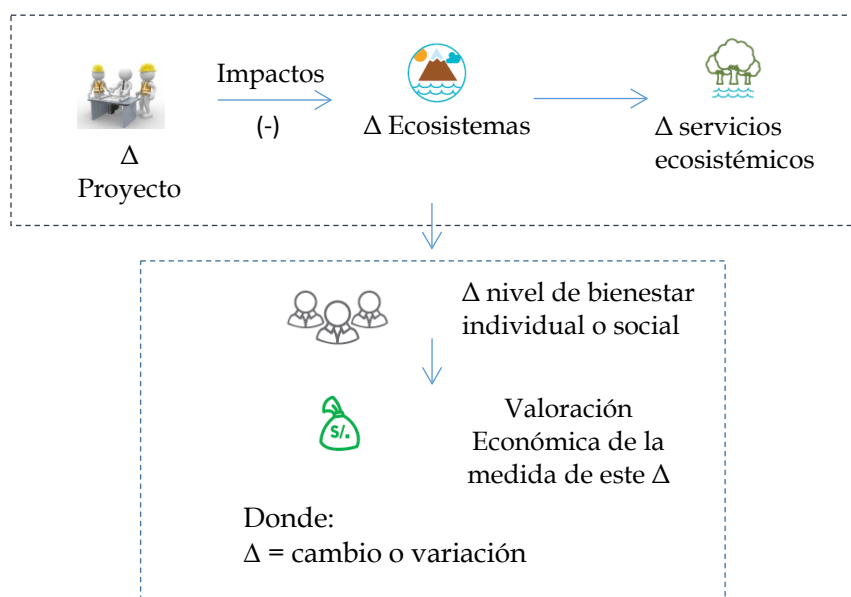
No obstante, en el presente documento, el término *valoración económica* hace referencia a un proceso de medición económica que consiste en cuantificar, en términos monetarios, el valor asignado por la población a los servicios ecosistémicos afectados por los impactos ambientales de un proyecto de inversión. Dicha valoración económica será llevada a cabo en la sección “Valorización Económica del Impacto Ambiental”, de acuerdo con la estructura antes señalada.

Asimismo, conforme al artículo 26 del Reglamento del Título II de la Ley 30327, la elaboración de los estudios ambientales en nuestro país debe efectuarse bajo un enfoque ecosistémico, en el cual se identifique y evalúe los impactos ambientales en base al nivel de afectación del proyecto de inversión sobre los ecosistemas y los beneficios que éstos brindan al ser humano.

En ese sentido, el enfoque propuesto en la GVEIA respecto al proceso de valoración económica está basado en el concepto de servicios ecosistémicos. Desde su conceptualización, a partir de las contribuciones propuestas por el *Millennium Ecosystem Assessment*<sup>20</sup> (MEA, 2005) y el *UK National Ecosystem Assessment* (UK NEA, 2011), el concepto de servicios ecosistémicos ha sido tomado en cuenta en la literatura relacionada a la evaluación de impactos ambientales.<sup>21</sup>

En el siguiente diagrama se muestra el proceso general de la valoración económica de los impactos ambientales, el cual toma como punto de inicio el proyecto de inversión. Se asume que la puesta en marcha del proyecto genera impactos en los ecosistemas, y, en consecuencia, cambios en los servicios ecosistémicos, afectando así el bienestar individual y social de la población; el mismo que podría traducirse en valores económicos.

**Diagrama 2. Proceso de valoración económica de impactos ambientales**



Fuente: Adaptado de MINAM (2016a).

<sup>20</sup> Según Slootweg et al. (2006), dicha definición está basada en la concepción de ser una herramienta para dar operatividad a la evaluación de impactos ambientales, permitiendo que dichos impactos sean trasladados en términos del bienestar humano (Honrado et al., 2013).

<sup>21</sup> Según Cook et al. (2017), la perspectiva de los servicios ecosistémicos proporciona un medio útil de entendimiento, en términos de bienestar humano, acerca del tipo, de escala y de valor de los impactos ambientales.

El Reglamento de la Ley del SEIA<sup>22</sup>, establece que el titular, como parte del capítulo “Descripción del proyecto” del EIA-d debe presentar la evaluación de las diversas alternativas del proyecto y la selección de la más eficiente, desde el punto de vista ambiental, social y económico, incluyendo la evaluación de los peligros que pueden afectar la viabilidad del proyecto o actividad.

Asimismo, la normativa Colombiana para el uso de herramientas económicas en el marco del Licenciamiento Ambiental<sup>23</sup>, señala que la valoración económica de los impactos ambientales como parte del estudio ambiental se realiza sobre los impactos no controlables o no internalizables, debido a que, para el caso de los impactos ambientales que pueden ser controlados en su totalidad mediante medidas de manejo, el valor económico de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones realizadas para la prevención o corrección de impactos. No obstante, para los impactos no controlables que no se pueden valorar utilizando este mismo enfoque de internalización, la valoración económica de impactos ambientales permite expresar estas perturbaciones sobre el ambiente en términos monetarios.

En ese sentido, teniendo como referencia el proceso de evaluación del impacto ambiental definido previamente y el objetivo de la valoración económica, esta herramienta puede ser aplicada a nivel del análisis de alternativas de los proyectos de inversión, a fin de incluir la dimensión ambiental en la toma de decisión, y para la caracterización de los impactos residuales, a fin de estimar los costos de los impactos ambientales negativos más relevantes del proyecto, es decir, aquellos que no serán internalizados a través de medidas de mitigación (prevención, minimización y rehabilitación).

Así, la valoración económica sobre los impactos residuales se encontrará contenida en el capítulo correspondiente a la “Valorización económica del impacto ambiental” de los Estudios Ambientales. Mientras que, de forma condicionada a la disponibilidad de información, el titular que aplique la valoración económica en la selección de la mejor alternativa considerará el resultado de este análisis en el capítulo sobre Descripción del proyecto, conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley del SEIA, en los reglamentos de protección y/o gestión ambiental sectoriales y en los términos de referencia.

De esta forma, el contenido de esta GVEIA aborda la valoración económica de los impactos ambientales relacionados a los siguientes dos momentos del proceso de evaluación del impacto ambiental:

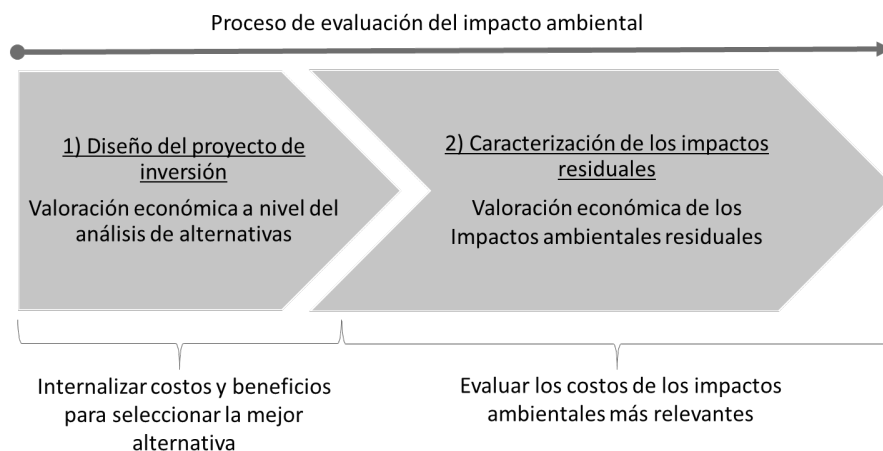
---

<sup>22</sup> Literal h) del numeral 2 del Anexo IV del Reglamento del SEIA.

<sup>23</sup> Resolución 1669 de 2017 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia]. Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de Licenciamiento Ambiental. 15 de agosto de 2017.



**Figura 3. Aplicación de la valoración económica en el proceso de evaluación del impacto ambiental**



Fuente: MINAM-Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental.

#### **4.1 Consideraciones para la valoración económica mediante el análisis de los servicios ecosistémicos**

En el marco de esta GVEIA, la valoración económica de los impactos ambientales se desarrolla mediante el análisis de los servicios ecosistémicos afectados. Más precisamente, en función de los servicios ecosistémicos finales, los cuales están directamente vinculados con el bienestar humano, y no en función de los servicios ecosistémicos intermedios, los cuales contribuyen en la generación de los servicios ecosistémicos finales (Fisher et al., 2008).

Sin embargo, pueden existir casos en que los servicios ecosistémicos de regulación puedan ser intermedios o finales dependiendo de lo que se desee valorar. Por ejemplo, si es que se desea estimar el valor económico de la protección contra inundaciones, el servicio ecosistémico de regulación del agua o hídrica será un servicio final; mientras que, si lo que se desea estimar es el valor económico de un entorno natural para la navegación (fin recreativo) entonces el servicio ecosistémico de regulación del agua o hídrica será un servicio intermedio (Fisher et al., 2008).

Esta diferenciación entre servicios ecosistémicos intermedios y servicios ecosistémicos finales se efectúa con el fin de que no exista una doble contabilidad al considerar la valoración de ambos servicios en un análisis económico, ya que los servicios ecosistémicos finales incluyen el valor de los servicios ecosistémicos intermedios (Fisher et al., 2008). A modo referencial, se presenta un cuadro con ejemplos de servicios ecosistémicos según sean estos intermedios o finales:

**Tabla 4. Clasificación de servicios ecosistémicos en intermedios y finales**

Procesos ecosistémicos / Servicios intermedios		Servicios ecosistémicos finales <sup>24</sup> -Susceptibles de valoración económica-	
Servicios de soporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción primaria</li> <li>• Formación del suelo</li> <li>• Ciclo de los nutrientes</li> <li>• Ciclo del agua</li> </ul>	Servicios de provisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos, ganado, pescado (<i>alimento, fibra</i>)</li> <li>• Árboles, vegetación en pie, césped (<i>fibra, energía, secuestro de carbono</i>)</li> <li>• Abastecimiento de agua (<i>agua doméstica e industrial</i>)</li> <li>• Diversidad biológica (<i>bioprospección, plantas medicinales</i>)</li> </ul>
Procesos ecosistémicos / Servicios de regulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición</li> <li>• Meteorización</li> <li>• Regulación del clima local</li> <li>• Polinización</li> <li>• Control de la erosión de suelos</li> <li>• Regulación del agua o hídrica</li> <li>• Regulación de enfermedades y plagas</li> <li>• Interacciones ecológicas</li> <li>• Procesos evolutivos</li> <li>• Diversidad biológica</li> </ul>	Servicios culturales <sup>1/</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversidad biológica (<i>recreación, belleza paisajística</i>)</li> <li>• Entornos ambientales (<i>recreación, turismo y belleza paisajística</i>)</li> </ul>
		Servicios de regulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación del clima global (<i>clima estable</i>)</li> <li>• Desintoxicación y purificación de suelos, aire y agua (<i>control de la contaminación</i>)</li> <li>• Regulación de riesgos naturales (<i>control de erosión, control de inundaciones</i>)</li> <li>• Regulación del agua o hídrica (<i>protección contra inundaciones</i>)</li> <li>• Regulación de ruido (<i>control de ruido</i>)</li> <li>• Regulación de enfermedades y plagas (<i>control de enfermedades y plagas</i>)</li> </ul>

1/En el marco del proceso de valoración económica en un EIA, no se considerarán los servicios ecosistémicos culturales vinculados a valores espirituales y religiosos.

Fuente: Adaptado de Mace & Bateman (2011).

#### **4.2 Criterios para valorar económicamente los impactos en el Análisis de Alternativas durante el Diseño del Proyecto de Inversión**

El proceso de evaluación del impacto ambiental acompaña las diferentes etapas del desarrollo de un proyecto de inversión, es decir desde su concepción, diseño, factibilidad, ingeniería, ejecución, operación, eventuales modificaciones, hasta el término de su vida útil.

La elaboración del estudio ambiental se realiza sobre la base de un proyecto a nivel de factibilidad elegido por el titular, el cual es determinado por la ejecución de un análisis de alternativas que permite evaluar los beneficios y/o costos de las diferentes opciones viables y seleccionar una de ellas. Por lo tanto, el estudio de impacto ambiental se realiza en base a la mejor alternativa analizada.

Según la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), aprobada mediante Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM, el resultado del análisis de alternativas debe incluirse en el estudio ambiental, específicamente en la etapa de descripción del proyecto. Del mismo modo, se señala que el **análisis de alternativas es un ejercicio que se realiza durante el proceso de**

<sup>24</sup> Se coloca entre paréntesis ejemplos del objeto de valoración económica para cada servicio ecosistémico final.

**evaluación de impacto ambiental**, por lo que sus resultados deben formar parte del estudio ambiental.

De acuerdo con el artículo 28 del Reglamento del Título II de la Ley 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible, y otras medidas para optimizar y fortalecer el SEIA, aprobado por el Decreto Supremo N° 005-2016-MINAM, el titular debe realizar el análisis de alternativas del proyecto teniendo en cuenta los **factores ambientales**, económicos y sociales.

En efecto, en dicho artículo, se hace mención que el análisis de alternativas debe considerar, como mínimo, el riesgo para la salud de las personas, **los costos ambientales, el riesgo de pérdida de ecosistemas y su funcionalidad**, la vulnerabilidad física, la aplicación de la compensación ambiental, la reubicación de poblaciones, y **la afectación en otras actividades económicas desarrolladas en el área de influencia**.

Según Dixon (2012), los proyectos en principio son desarrollados e implementados para incrementar el bienestar de la sociedad, usualmente medido en términos monetarios, por lo que el análisis de alternativas sería más sencillo si todos los beneficios y costos (directos e indirectos, financieros y ambientales) son cuantificados usando una medida en común. En ese sentido, la valoración económica de los impactos ambientales puede ser tomado en cuenta para obtener un análisis de alternativas más completo.

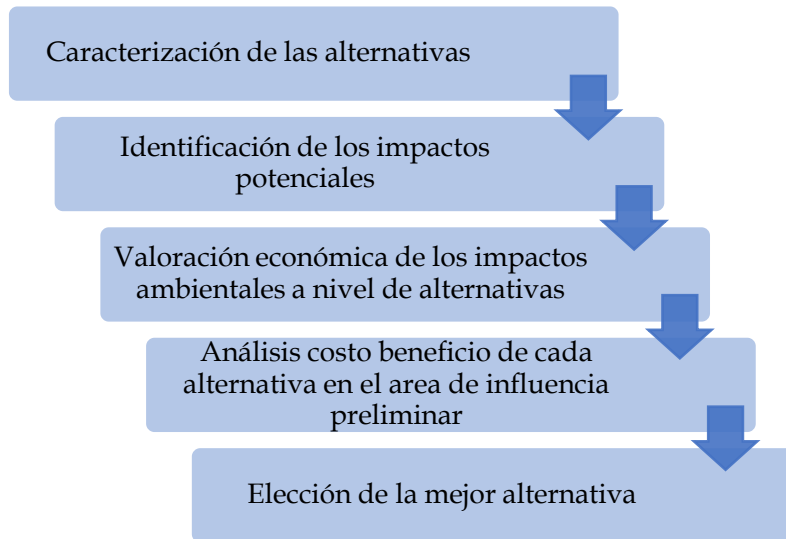
Por consiguiente, a modo orientativo, la presente guía propone cinco pasos para abordar el análisis de alternativas bajo un enfoque que incluya el componente ambiental, incorporando en el análisis la cuantificación monetaria de los impactos ambientales de cada alternativa, a través de la aplicación de los métodos de valoración económica.<sup>25</sup>

Asimismo, es importante señalar que la aplicación de la valoración económica en esta etapa preliminar, está condicionado a la disponibilidad de información, dado que en esta etapa no se realiza aún el levantamiento de información para la línea base, así como el proceso posterior de identificación y caracterización de impactos ambientales; no obstante, se deberá utilizar información referencial disponible para estimar una aproximación de la valoración económica de los potenciales impactos ambientales que se generarían en cada alternativa; de no contarse con la información suficiente, al menos se debe incorporar un análisis cualitativo de las características de las alternativas y de los potenciales impactos ambientales.

---

<sup>25</sup> Dentro de la región, se destaca la experiencia colombiana en donde a través del Diagnostico Ambiental de Alternativas (DAA), se aborda la valoración económica de impactos ambientales dentro del análisis de alternativas, siendo este un estudio que forma parte del proceso de evaluación ambiental en dicho país. El detalle de los criterios económicos utilizados en el DAA, se encuentra disponible en Minambiente (2017).

**Figura 4. Proceso del análisis de alternativas de un proyecto**



### **Paso 1: Caracterización de las alternativas**

Considerando que el análisis de alternativas busca brindar elementos técnicos-económicos para elegir la alternativa que cuente con la mayor viabilidad para la implementación del proyecto, y con los menores impactos al ambiente posible, este paso tiene como objetivo identificar e individualizar las diferencias más relevantes entre las opciones evaluadas. Los aspectos principales a tomar en cuenta para realizar dicha evaluación, son los que pueden afectar a la prestación de los servicios ecosistémicos o en el bienestar de la población, como por ejemplo los que se encuentran relacionados con la regulación hídrica, el uso del suelo, las actividades económicas, la infraestructura natural, comunidades o centros poblados, entre otros.

En ese sentido, la caracterización de las alternativas parte de la descripción del alcance y los requerimientos de las diferentes actividades en función al impacto o afectación que se generan en el ambiente dentro de la posible área de influencia. Por lo tanto, este primer paso consiste en describir las diferencias identificadas entre las alternativas bajo las cuales es viable ejecutar el proyecto, en términos de ubicación, diseño, tecnología, y sobre todo, en términos de las presiones que se generan al ambiente.

### **Paso 2: Identificación de los potenciales impactos**

A partir de la caracterización de las alternativas, se identifican los posibles impactos generados por la ejecución del proyecto bajo las diferentes alternativas evaluadas. El titular del proyecto identifica estos potenciales impactos en función a la posibilidad de que afecten o alteren el nivel de bienestar de los grupos poblacionales involucrados en el área de influencia preliminar.

Por lo tanto, la identificación de los impactos se realiza bajo un marco de maximización de bienestar social, cuyo objetivo sea identificar cuáles son los impactos que generan ganancias o pérdidas desde la perspectiva de la sociedad. De acuerdo a lo señalado en la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales (MINAM, 2018), el análisis de alternativas implica comparar los **impactos potenciales** de cada alternativa, escogiendo aquella alternativa cuyos impactos sobre los componentes ambientales (receptores de impacto) sean

menos significativos y procurando la elección de alternativas que involucren entornos disturbados.

En consecuencia, en este paso se propone identificar los potenciales impactos por cada alternativa, considerando las diferentes etapas, fases y actividades necesarias para el desarrollo de cada alternativa propuesta, y sus interrelaciones con el medio y componente o factor ambiental.

**Tabla 5. Identificación de los impactos ambientales potenciales**

Etapa del proyecto / fases	Medio	Componente o factor	Impacto	Carácter: Positivo o negativo	Impacto generado por el desarrollo de la alternativa <i>i</i> del proyecto* (marque con una X)			
					A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	...	A <sub>k</sub>

\*A<sub>*i*</sub>= Alternativa *i* donde *i*=1,2,..., *k*

### **Paso 3: Valoración económica de los impactos ambientales a nivel de alternativas**

Teniendo los impactos potenciales identificados, de acuerdo a esta evaluación preliminar, se procede a cuantificarlos en términos económicos mediante la aplicación de los métodos de valoración económica ambiental. Por consiguiente, es necesario tener la información de los impactos identificados en términos de los cambios generados en los servicios ecosistémicos, cuya unidad de medida facilite la aplicación de los métodos de valoración, es decir, en hectáreas, toneladas u otros.

Por lo tanto, la valoración económica requiere como insumo la información del cambio que se presenta en el ambiente, es decir, la variación medida del impacto considerando el estado inicial y final de los servicios ecosistémicos en términos biofísicos. Si bien el análisis de alternativas se efectúa en una etapa preliminar, en donde se presentan ciertas limitaciones en la caracterización y determinación de los impactos potenciales por cada alternativa, es necesario que la cuantificación temporal, física y espacial de los cambios en el ambiente sea lo más cercano a una posible ejecución del proyecto.

Para determinar dichos cambios, es importante primero identificar los potenciales impactos ambientales de cada alternativa de la Tabla 5.

El siguiente ejemplo aplica para una de las alternativas de un proyecto de central hidroeléctrica cuya área de construcción se ubica en la vertiente oriental de los Andes. El proyecto requiere instalar componentes en áreas de bosque montano y basimontano de yunga.

Así, se determina que una alternativa podría generar cuatro impactos: 1) disminución de la cobertura boscosa, 2) disminución del hábitat de la fauna terrestre y 3) disminución de la cobertura vegetal y 4) pérdida de suelos.

**Paso 3.1: Relacionar impactos potenciales según ecosistema afectado**

Se identifican los ecosistemas o el ecosistema que resulta afectado por los impactos potenciales en el área de influencia preliminar y se agrupan los impactos según el ecosistema<sup>26</sup> que sería afectado. En el ejemplo se identifica que tales impactos afectan dos tipos de bosque:

**Tabla 6. Impactos potenciales según ecosistema afectado**

Nº	Impactos Potenciales	Medio	Componente o factor	Ecosistema afectado en la posible Área de Influencia
1	Disminución de la cobertura boscosa	Biológico	Vegetación	Bosque montano de yunga
2	Disminución del hábitat de la fauna terrestre		Fauna terrestre	
3	Disminución de la cobertura vegetal	Biológico	Vegetación	Bosque basimontano de yunga
4	Pérdida de suelos	Físico	Suelo	

Los pasos posteriores se efectúan en cada ecosistema afectado. Para efectos demostrativos, se abordará la afectación del bosque montano de yunga.

**Paso 3.2: Identificar la relación entre los impactos, los servicios ecosistémicos y el medio social**

Para comenzar, se proceden a identificar los servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales provistos por el ecosistema a ser degradado por los impactos potenciales. De acuerdo con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, tales servicios ecosistémicos provistos por los bosques se pueden resumir en los siguientes:

**Tabla 7. Servicios Ecosistémicos afectados por los Impactos potenciales**

Servicios de regulación afectados	Servicios de provisión afectados	Servicio cultural afectado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación del clima local y global</li> <li>• Control de la contaminación del agua</li> <li>• Control de la erosión de suelos</li> <li>• Regulación de desastres naturales.</li> <li>• Regulación de enfermedades</li> <li>• Regulación de la calidad del aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento</li> <li>• Vegetación en pie (madera, combustible, y almacenamiento y secuestro de carbono)</li> <li>• Abastecimiento de agua (agua para usuarios)</li> <li>• Diversidad biológica (plantas medicinales y recursos genéticos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreación, turismo y belleza paisajística.</li> </ul>

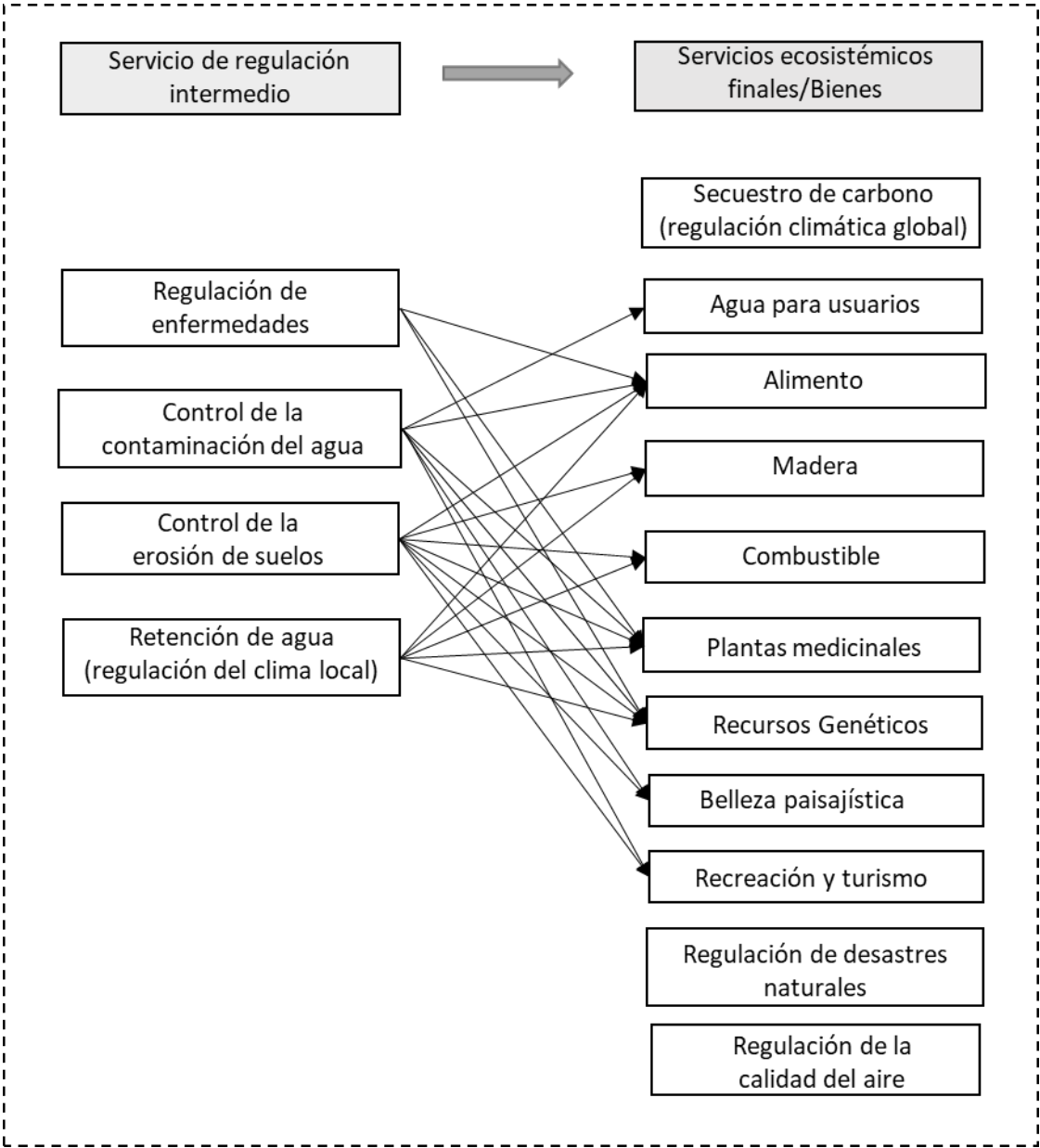
Elaboración propia basada en Calero (2018) y Mace & Bateman (2011).

<sup>26</sup> La identificación del ecosistema se efectúa en función del “Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú” publicado por el MINAM en el 2018.

La identificación de los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas impactados debe sustentarse a través de la revisión de estudios científicos, documentos de investigación, tesis, entre otros en el caso que no exista una publicación del Ministerio del Ambiente al respecto.

Una vez finalizado el mapeo de los servicios ecosistémicos afectados se procede a relacionar los servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales según sean servicios ecosistémicos intermedios o finales:

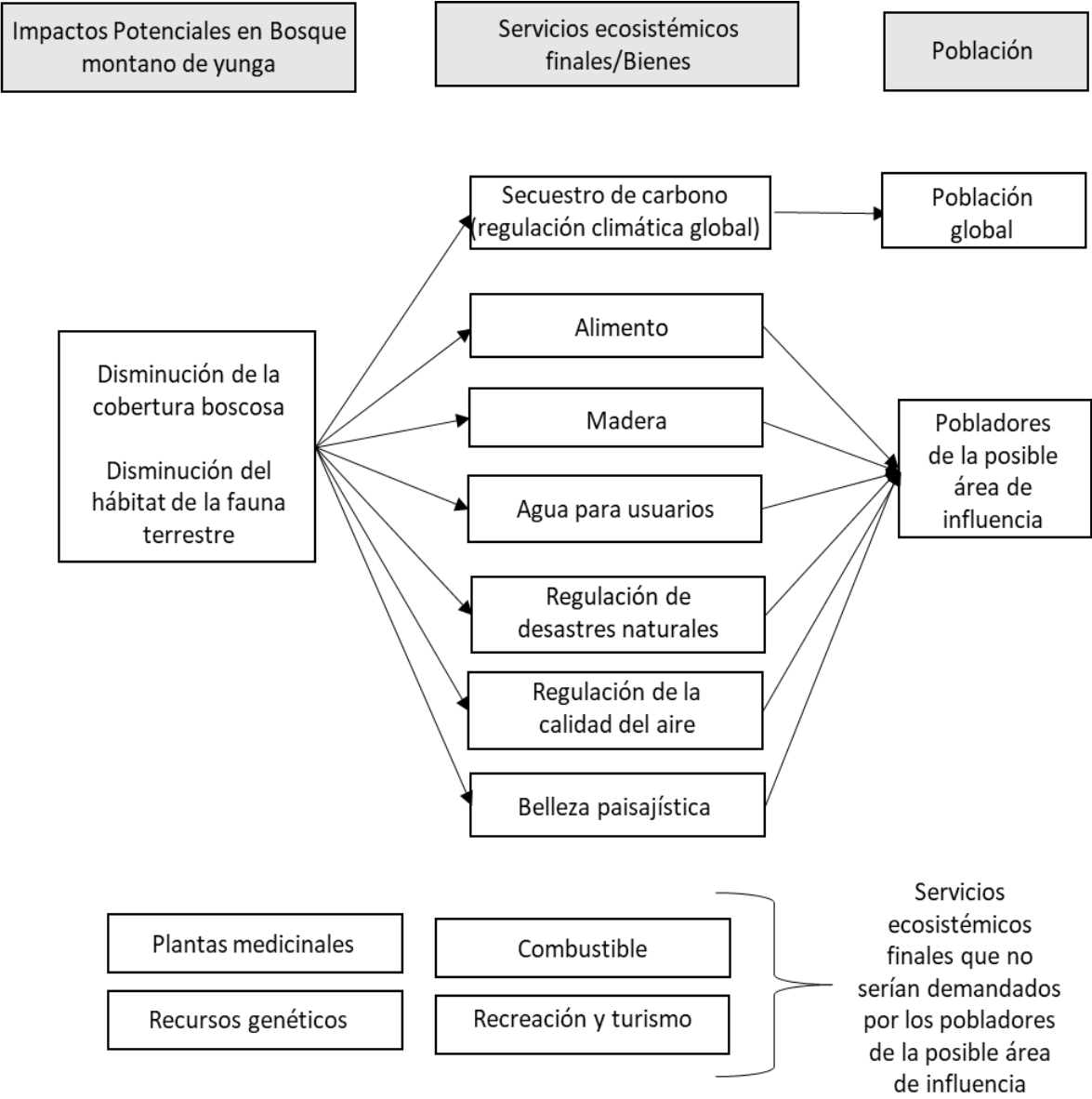
**Diagrama 3. Clasificación de servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales afectados en intermedios y finales**



Elaboración propia basada en Mace & Bateman (2011).

A continuación, se procede a vincular los servicios ecosistémicos finales impactados con la población posiblemente receptora del impacto en el medio social (ver diagrama 5). Seguidamente, de acuerdo con la información preliminar para el medio social y teniendo en cuenta el área de estudio social del proyecto<sup>27</sup>, se proceden a analizar cuáles son los servicios ecosistémicos para los que podría existir algún demandante en dicha población.

**Diagrama 4. Vinculación entre impacto potencial, servicios ecosistémicos finales y población posiblemente impactada en el medio social**



Elaboración propia.

En este ejemplo se predetermina que la población del área de estudio social del proyecto, localizada en los alrededores del bosque practica actividades como la extracción de madera,

<sup>27</sup> Para mayor detalle, ver la Guía para la elaboración de la Línea Base (MINAM, 2018).



recolección de plantas y caza, y que depende del suministro de agua dulce posibilitado por el bosque. Asimismo, se identifica que la población local sería susceptible de prevenir enfermedades respiratorias y la ocurrencia de desastres naturales gracias a los servicios de regulación de la calidad del aire y de regulación de desastres naturales y que, la afectación del ecosistema de bosque en el área repercute en la belleza del área que puedan disfrutar las generaciones futuras.

En el caso del servicio ecosistémico del secuestro del carbono, se considera como población impactada a la población global<sup>28</sup>, dadas las características espaciales de la provisión de este servicio de acuerdo con Constanza (2008).

Asimismo, se identifica que no existirían demandantes para el servicio ecosistémico de provisión de combustibles, plantas medicinales y recursos genéticos y para el servicio cultural de recreación y turismo.

A modo de resumen, se deberán colocar las relaciones identificadas en una tabla, la misma que deberá contener entre sus rubros de información: el impacto potencial, los servicios ecosistémicos finales y la población posiblemente receptora del impacto (ver Tabla 8).

Esta tabla, así como el sustento de las relaciones encontradas permitirá identificar cuáles son los servicios ecosistémicos que deberán pasar al proceso mismo de la valoración económica.

**Tabla 8. Relación de Impactos, Servicios Ecosistémicos y Población**

Impactos potenciales en Bosque montano de yunga	Servicios ecosistémicos finales	Demandante en población posiblemente receptora del impacto en el medio social	Aplicación de Valoración Económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la cobertura boscosa</li> <li>• Disminución del hábitat de la fauna terrestre</li> </ul>	Secuestro de carbono	Población global	Sí
	Agua para usuarios	Población de la posible área de influencia	Sí
	Alimento		Sí
	Madera		Sí
	Combustible	Ninguno	No
	Plantas medicinales		No
	Recursos Genéticos		No
	Belleza paisajística	Población de la posible área de influencia	Sí
	Recreación y turismo	Ninguno	No
	Regulación de desastres naturales	Población de la posible área de influencia	Sí
	Regulación de la calidad del aire		Sí

<sup>28</sup> Debido a que los beneficios obtenidos por el secuestro de carbono, no se restringen a una población definida a un área determinada, a nivel local, regional o nacional, se hace mención a una población global.

De esta forma, solo aquellos servicios ecosistémicos para los cuales se identifica algún posible demandante serán valorados económicamente en el siguiente paso. Notar que los servicios ecosistémicos finales identificados para esta alternativa del proyecto serán los mismos en el análisis de las siguientes alternativas siempre y cuando se analice el mismo ecosistema.

Así, si todas las alternativas del proyecto en análisis generan impactos que afectan los mismos ecosistemas en el área de influencia preliminar, solo será necesario efectuar una vez el ejercicio de identificación de servicios ecosistémicos que serán valorados económicamente; de ser este el caso, el diferencial que se observaría en cada alternativa, será a nivel de la magnitud de los impactos en términos de servicios ecosistémicos, mas no en la identificación per se de estos últimos.

***Paso 3.3: Identificar los tipos de valores económicos y seleccionar el método de valoración respectivo***

Una vez identificado los impactos sobre los servicios ecosistémicos, se procede a aplicar los métodos de valoración económica, teniendo en consideración los cambios en la provisión de los servicios ecosistémicos generados en cada alternativa y durante la vida útil del proyecto.

Teniendo en cuenta la instancia y el carácter preliminar del análisis de alternativas, se espera el uso de información secundaria en el desarrollo de la valoración económica, por lo que en esta etapa es posible el uso de la técnica de transferencia de beneficios en caso no sea viable el levantamiento de información primaria, y en el caso de los servicios ecosistémicos que cuentan con un mercado, la aplicación del método de precios de mercado sería recomendable si existen estudios económicos o de mercado disponibles. Sin embargo, no se deben de descartar la aplicación de metodologías asociadas a los enfoques de preferencia reveladas o declaradas para valorar económicamente los impactos identificados, en caso se cuente con la información necesaria para su desarrollo. El detalle de los métodos de valoración económica se encuentra en el Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015).

***Paso 3.4: Estimar los valores económicos identificados***

En este paso se deberán presentar los criterios considerados para el desarrollo de la valoración económica de los impactos potenciales, el proceso de cálculo y el valor obtenido de la aplicación de los métodos. Los resultados de la valoración económica se deberán colocar en una tabla, al igual que la suma total de los valores de los impactos potenciales identificados (ver Tabla 9).

**Tabla 9. Resultados de la Valoración Económica de Impactos Potenciales**

Impactos potenciales	Tipo de valor	Resultado de la valoración económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la cobertura boscosa</li> <li>• Disminución del hábitat de la fauna terrestre</li> </ul>	Valor de uso	
	Valor de no uso	
Suma total de los potenciales impactos ambientales de la alternativa A <sub>1</sub>		

#### **Paso 4: Análisis costo beneficio de cada alternativa en el área de influencia preliminar**

En principio, el análisis de alternativas se basa en la comparación de las diferentes opciones viables para ejecutar un determinado proyecto. El proceso de comparación se efectúa bajo un Análisis de Costo Beneficio (ACB) de cada alternativa, permitiendo que sea más fácil la evaluación de las opciones dado que se encuentran en una misma escala de medición.

Sin embargo, es preciso señalar que el ACB abordado en la presente sección, no se refiere al análisis convencional que contempla los ingresos y costos del sector privado a raíz de desarrollar un proyecto, sino corresponde a una aproximación que contrasta los beneficios y costos ambientales que se generarían a la población del área de influencia preliminar, si se llevara a cabo una de las alternativas en análisis. En ese sentido, este análisis contribuye a los demás criterios contemplados en la normativa vigente para desarrollar el análisis de alternativas.

Es importante señalar que la definición de los costos y beneficios debe ser consistente con los pasos anteriores y la estructura general del ACB. En efecto, los costos corresponderían a los valores económicos obtenidos por los cambios en los servicios ecosistémicos a raíz de los impactos potenciales identificados en la Tabla 9. Del mismo modo, los beneficios son las externalidades generadas por los impactos positivos identificados, los cuales están asociados a la mejora del ámbito social, ambiental y económico que obtendría la población ubicada en el área de influencia a causa del proyecto.

**Tabla 10. Ejemplos de beneficios y costos ambientales**

<b>Beneficios</b>	<b>Costos</b>
Dinamización del empleo local (cambio frente a la situación sin proyecto): Incremento en salarios y/o reducción de desempleo en la población dentro del área de influencia preliminar	Valoración económica de los potenciales impactos ambientales (negativos) estimada en el paso previo
Programas de responsabilidad social empresarial	
Otros tipos de mejora social verificado en el área de influencia preliminar a causa del proyecto	

Por consiguiente, en base a la información que se obtenga de los beneficios y costos ambientales, se estimarán los flujos anuales, según corresponda, durante el periodo de vida del proyecto. Este análisis hace referencia a los beneficios netos generados por los impactos ambientales generados por cada alternativa. En ese sentido, los indicadores que se pueden calcular para el ACB son:

- **Valor Actual Neto (VAN):** refleja el valor, en soles de hoy o momento inicial (comienzo del primer año del horizonte de operación del proyecto), del conjunto de beneficios netos ambientales que el proyecto genera; es decir, la diferencia entre los beneficios y los costos

ambientales, considerando la tasa social de descuento (TSD) vigente del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Para el cálculo del VAN se aplica la siguiente fórmula:

$$VAN_i = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + TSD)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1 + TSD)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + TSD)^t}$$

Donde:

$VAN_i$  = Valor actual neto de la alternativa  $i$

$B_t$  = Beneficio en el año  $t$

$C_t$  = Costo ambiental en el año  $t$

$n$  = Horizonte de operación del proyecto

$TSD$  = Tasa social de descuento

Una vez obtenido el VAN, se analiza el resultado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

**Tabla 11. Interpretación del VAN**

VAN	Interpretación
$VAN > 0$	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos ambientales, por lo tanto, se aceptaría la alternativa analizada.
$VAN = 0$	La alternativa analizada no produce beneficios netos.
$VAN < 0$	Los costos ambientales de la alternativa analizada son mayores a sus beneficios. Por tanto, se debería rechazar dicha alternativa.

- **Relación Costo Beneficio (RCB):** refleja la relación de un proyecto, en términos de beneficios que el proyecto genera. Para el cálculo del RCB se aplica la siguiente fórmula:

$$RCB_i = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1 + TSD)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + TSD)^t}} = \frac{VAN_{i,B}}{VAN_{i,C}}$$

Donde:

$RCB_i$  = Relación costo beneficio de la alternativa  $i$

$B_t$  = Beneficio en el año  $t$

$C_t$  = Costo ambiental en el año  $t$

$n$  = Horizonte de operación del proyecto

$TSD$  = Tasa social de descuento

Una vez obtenida la RCB, se analiza el resultado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

**Tabla 12. Interpretación del RCB**

RCB	Interpretación
$RCB > 1$	Se acepta la alternativa del proyecto.
$RCB = 1$	La alternativa resulta indiferente.
$RCB < 1$	No se recomienda el desarrollo de la alternativa.

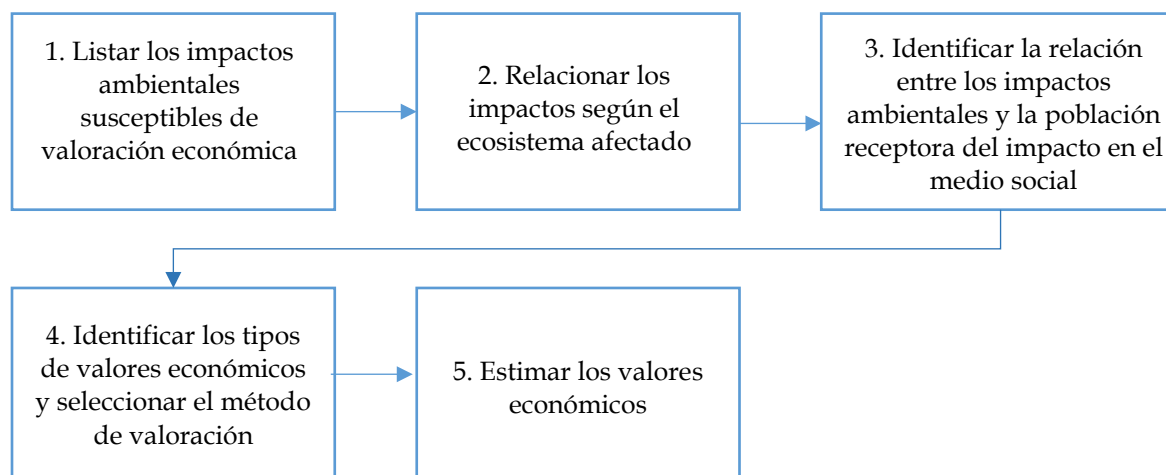
**Paso 5: Elección de la mejor alternativa**

Teniendo los resultados del ACB por cada alternativa, es posible identificar cual alternativa es preferible respecto a las otras. En principio, la mejor alternativa será la que cumpla con dos condiciones: (1) contar con un VAN>0 o un RCB>1 y (2) que su VAN o RCB sea el máximo valor registrado entre las diferentes opciones evaluadas, según corresponda.

**4.3 Criterios para valorar económicamente los Impactos Residuales**

Para estimar, en términos monetarios, la pérdida de bienestar en las personas y la sociedad, a causa de los impactos residuales, se identifican los siguientes cinco pasos del proceso de valoración económica:

**Diagrama 4. Pasos metodológicos de valoración económica de impactos ambientales**



Cabe precisar que, a lo largo de la ejecución de cada paso metodológico, la información sobre la naturaleza y la temporalidad de los impactos negativos, así como de la población receptora del impacto en el medio social deberá estar en concordancia con los capítulos de caracterización de impactos ambientales y sociales, la estrategia de manejo ambiental y demás capítulos pertinentes del Estudio de Impacto Ambiental elaborado.

El siguiente ejemplo aplica para un proyecto minero cuya área de construcción se ubica en una zona altoandina. El proyecto requiere instalar componentes mineros en áreas de bofedal, un humedal altoandino y de pajonales.

### **Paso 1: Listar los impactos ambientales susceptibles de valoración económica**

Se deben señalar todos los impactos ambientales negativos sobre el medio físico y /o biológico que resultan de la aplicación secuencial de las medidas de prevención, de minimización y de rehabilitación, es decir, los impactos residuales.

### **Paso 2: Relacionar los impactos ambientales según el ecosistema afectado**

En este paso se procede a relacionar los impactos ambientales negativos que fueron identificados en el paso previo respecto a los ecosistemas o el ecosistema<sup>29</sup> que resulta afectado en el área de influencia. En el ejemplo se identifica que tales impactos afectan las coberturas de bofedal y pajonal:

**Tabla 13. Impactos ambientales según ecosistema afectado**

Nº	Impactos Ambientales	Medio	Componente o factor	Ecosistema afectado en el Área de Influencia
1	Disminución de la cobertura vegetal	Biológico	Vegetación	Bofedal
				Pajonal
2	Disminución del hábitat de la fauna terrestre	Biológico	Fauna terrestre	Bofedal

Los pasos posteriores se efectúan en cada ecosistema afectado. Para efectos demostrativos, se abordará la afectación al ecosistema de bofedal de la Tabla 13.

### **Paso 3: Identificar la relación entre los impactos ambientales y la población receptora del impacto en el medio social**

Para comenzar, se proceden a identificar los servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales provistos por el ecosistema a ser degradado por los impactos ambientales. De acuerdo con la “Guía de evaluación del estado de los ecosistemas de Bofedal” publicada por el MINAM en el 2019, tales servicios ecosistémicos provistos por los bofedales son los siguientes:

**Tabla 14. Servicios Ecosistémicos afectados por los Impactos ambientales**

Servicios de regulación afectados	Servicios de provisión afectados	Servicio cultural afectado
<ul style="list-style-type: none"><li>Regulación del clima local y global</li><li>Control de la contaminación del agua</li><li>Control de la erosión de suelos</li><li>Regulación del agua o hídrica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Vegetación en pie (forraje, turba, y almacenamiento y secuestro de carbono)</li><li>Abastecimiento de agua (agua para usuarios)</li><li>Diversidad biológica (plantas medicinales)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Recreación, turismo y belleza paisajística.</li></ul>

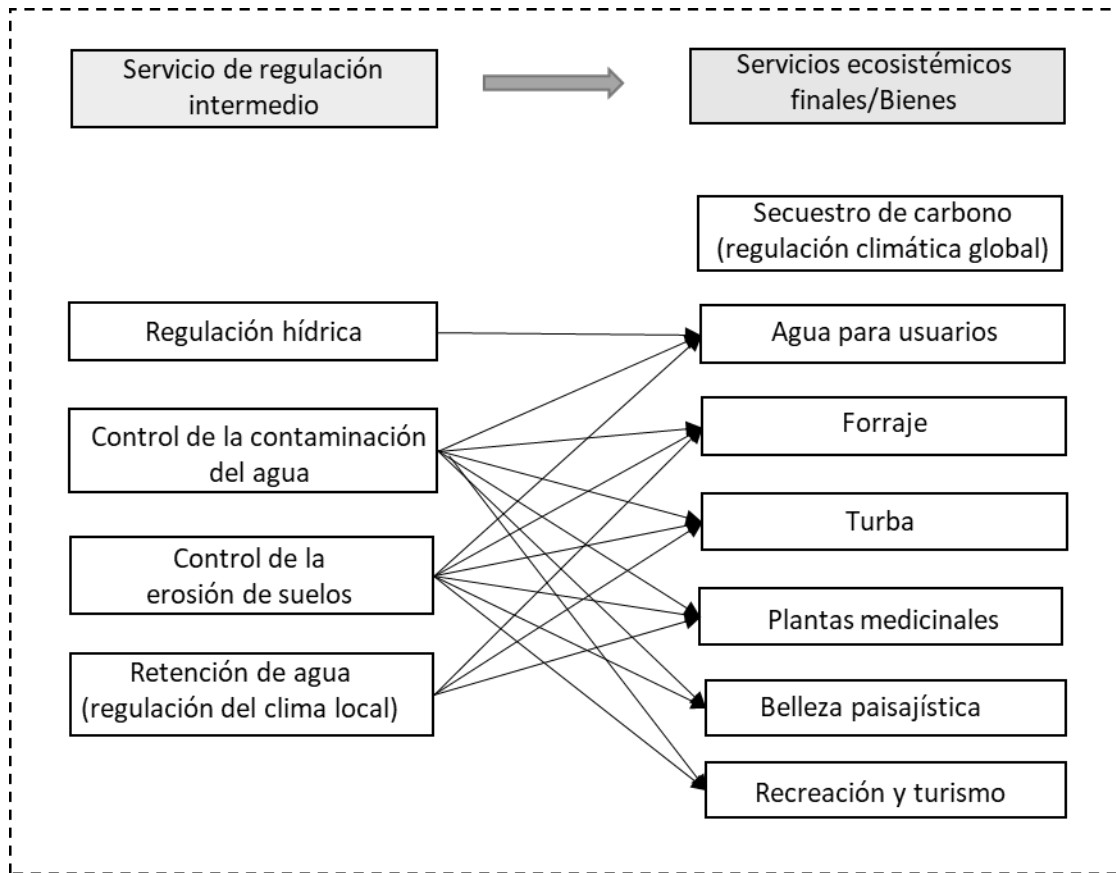
Elaboración propia basada en MINAM (2019) y Mace & Bateman (2011).

<sup>29</sup> La identificación del ecosistema se efectúa en función del “Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú” publicado por el MINAM en el 2018.

La identificación de los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas impactados debe sustentarse a través de la revisión de estudios científicos, documentos de investigación, tesis, entre otros en el caso que no exista una publicación del Ministerio del Ambiente al respecto.

Una vez finalizado el mapeo de los servicios ecosistémicos afectados se procede a relacionar los servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales según sean servicios ecosistémicos intermedios o finales:

**Diagrama 5. Clasificación de servicios ecosistémicos de regulación, provisión y culturales afectados en intermedios y finales**



Elaboración propia basada en Mace & Bateman (2011).

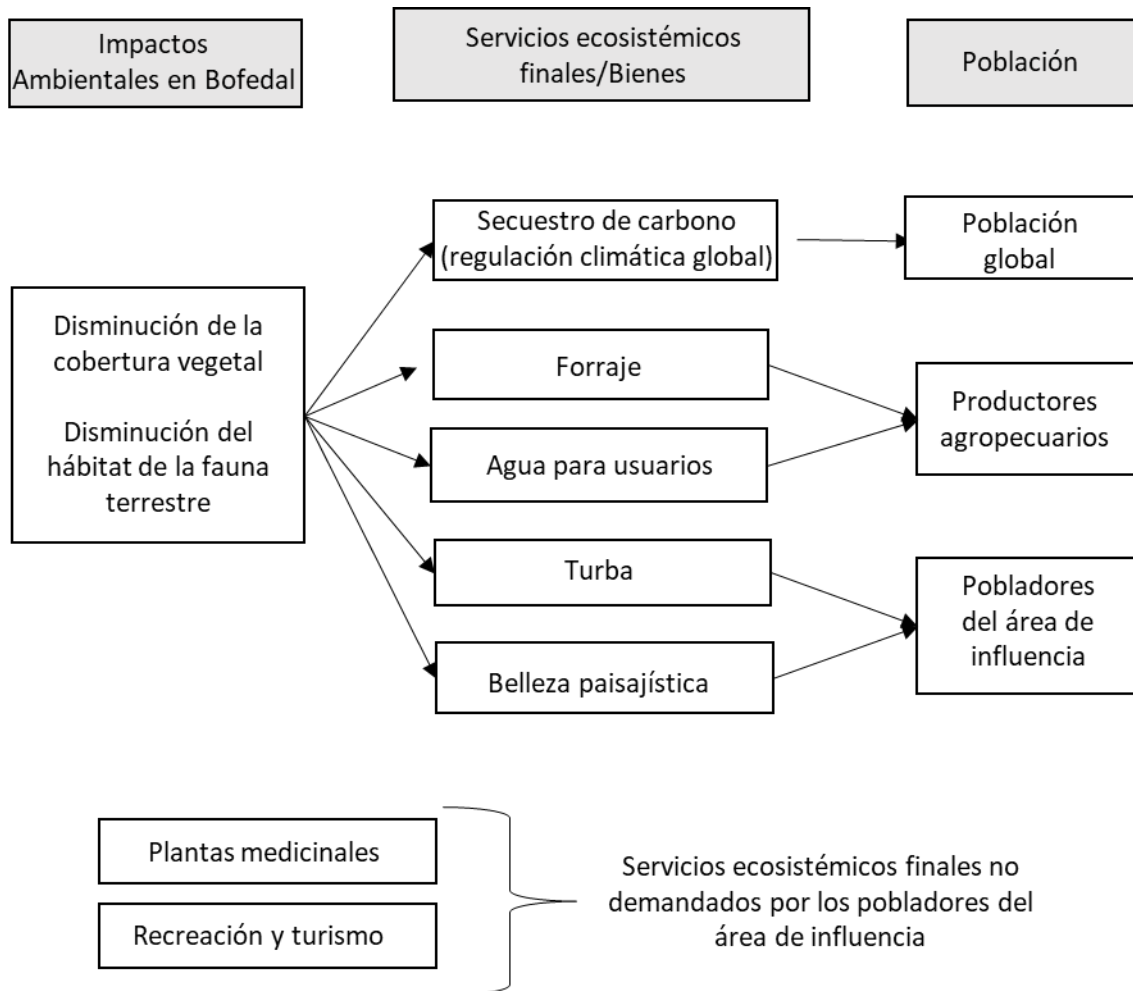
A continuación, se procede a vincular los servicios ecosistémicos finales impactados con la población receptora del impacto en el medio social (ver diagrama 5). Para este paso, se debe considerar el análisis de interrelación entre los factores del medio biológico con los factores del medio social efectuado para el impacto ambiental en el capítulo de Caracterización de Impactos Ambientales.

Así, en primer lugar, se recoge la información de la población receptora del impacto de la identificación de las personas cuyo bienestar podría verse afectado como resultado del impacto ambiental de acuerdo con dicho capítulo.

Seguidamente, de acuerdo con la línea base para el medio social y la caracterización de impactos ambientales, se proceden a analizar cuáles son los servicios ecosistémicos para los que existe

algún demandante en dicha población. Es por ello, la relevancia de la información que se recoge sobre el medio social ya que de ella se obtiene la información que permite visualizar cómo un impacto en el medio físico o biológico puede afectar de diferentes maneras a la población.

**Diagrama 6. Vinculación entre impacto ambiental, servicios ecosistémicos finales y población impactada en el medio social**



Elaboración propia.

En este ejemplo se determina que la población localizada en el área de influencia, en los alrededores del bofedal, practica la agricultura y la ganadería, y que, por ende, es altamente dependiente del estado de los insumos para la producción agropecuaria como el agua y el suelo, de las condiciones climáticas locales en las que crecen sus cultivos; y del forraje como alimento para su ganado. Asimismo, se identifica que la población local utiliza la turba como fuente de combustible y que, la afectación del ecosistema de bofedal en el área repercute en la belleza del área que puedan disfrutar las generaciones futuras.

En el caso del servicio ecosistémico del secuestro del carbono, se considera como población impactada a la población global, dadas las características espaciales de la provisión de este servicio de acuerdo con Constanza (2008).



Asimismo, se identifica que no existen demandantes para el servicio ecosistémico de provisión de plantas medicinales y para el servicio cultural de recreación y turismo.

A modo de resumen, se deberán colocar las relaciones identificadas en una tabla, la misma que deberá contener entre sus rubros de información: el impacto ambiental, los servicios ecosistémicos finales y la población receptora del impacto (ver Tabla 15).

Esta tabla, así como el sustento de las relaciones encontradas permitirá identificar cuáles son los servicios ecosistémicos que deberán pasar al proceso mismo de la valoración económica.

**Tabla 15. Relación de Impactos, Servicios Ecosistémicos y Población**

Impactos ambientales en Bofedal	Servicios ecosistémicos finales	Demandante en población receptora del impacto en el medio social	Aplicación de Valoración Económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la cobertura vegetal</li> <li>Disminución del hábitat de la fauna terrestre</li> </ul>	Secuestro de carbono	Población global	Sí
	Agua para usuarios	Productores agropecuarios	Sí
	Forraje		Sí
	Turba	Población del área de influencia	Sí
	Plantas medicinales	Ninguno	No
	Belleza paisajística	Población del área de influencia	Sí
	Recreación y turismo	Ninguno	No

De esta forma, solo aquellos servicios ecosistémicos para los cuales se identifica algún demandante serán valorados económicamente en el siguiente paso. Esta información resultante debe ser congruente con los impactos en el medio social identificados en el capítulo de Identificación y Caracterización de Impactos, mas no ceñirse a dicha identificación.

Por último, un impacto puede ser no susceptible de valoración económica cuando no afecta a la población, y esto se puede deber a las siguientes circunstancias:

- No existe población en el área donde se manifiesta el impacto.
- El impacto presenta niveles que no superan los estándares de calidad ambiental en las zonas pobladas o receptores sensibles.
- Entre otros, debidamente sustentados.

### **Paso 3: Identificar los tipos de valores económicos y seleccionar el método de valoración respectivo**

En este paso, se proceden a identificar los tipos de valor y los métodos de valoración económica más idóneos para la estimación del valor económico de los servicios ecosistémicos finales. La información resultante se deberá registrar en una tabla que contenga los servicios ecosistémicos finales, el tipo de valor y el método de valoración (ver Tabla 16).

**Tabla 16. Identificación de tipos de valor y método de valoración económica**

Servicios ecosistémicos finales	Tipo de valor	Método de valoración económica
Secuestro de carbono	Valor de uso	Precio de mercado <sup>30</sup>
Agua para uso agrario	Valor de uso	Cambios en la productividad
Forraje	Valor de uso	Precio de mercado
Turba	Valor de uso	Precio de mercado
Belleza paisajística	Valor de no uso	Transferencia de Beneficios/ Valoración contingente

Si bien en el ejemplo se ha considerado como opción el método de valoración contingente para el caso del valor de no uso, de no ser este (u otro método) factible debido a limitaciones propias del ámbito de estudio, es posible considerar como alternativa la aplicación de la técnica de transferencia de beneficios. No obstante, para el uso de esta técnica debe tenerse en cuenta los criterios e indicaciones mencionados en MINAM (2016) para su aplicación.

Al respecto, en De Groot *et al.* (2006) se presenta una revisión de literatura acerca de la frecuencia de los métodos aplicados según sea el servicio ecosistémico analizado de los humedales (ver Anexo 1).

La afectación a los servicios ecosistémicos finales que no sean de uso actual por la población; pero que sí son aptos para el aprovechamiento futuro; por ejemplo, como resultado del impacto ambiental sobre áreas para pastoreo o agricultura en descanso, sobre áreas en veda, entre otros; podrían ser valorados a través de su costo de oportunidad por métodos de precios de mercado.

### **Paso 4: Estimar los valores económicos identificados**

En este paso se deberán presentar los criterios considerados para el desarrollo de la valoración económica de impactos ambientales, el proceso de cálculo y el valor obtenido de la aplicación de los métodos. Los resultados de la valoración económica se deberán colocar en una tabla, al igual que la suma total de los valores de los impactos ambientales (ver Tabla 18).

<sup>30</sup>En el caso del servicio ecosistémico del Secuestro de Carbono, se debe contemplar el Precio Social del Carbono para la evaluación social de proyectos en el Perú de US\$ 7.17 por tonelada de CO<sub>2</sub>, estipulado en el Anexo N° 11: Parámetros de Evaluación Social, de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas, así como en sus futuras actualizaciones.

**Tabla 17. Resultados de la Valoración Económica de Impactos Ambientales**

Impactos ambientales	Tipo de valor	Resultado de la valoración económica
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la cobertura vegetal</li> <li>Disminución del hábitat de la fauna terrestre</li> </ul>	Valor de uso	
	Valor de no uso	
Suma total de los impactos ambientales en Bofedal		

La suma total de los valores de los impactos ambientales contribuye en los procesos de toma de decisiones a través de herramientas como el Análisis costo-beneficio (ACB). Así, esta suma, que corresponde a los costos ambientales del proyecto, se incorpora en dicho análisis con el objetivo de contribuir en la evaluación del proyecto (MINAM, 2016a).

#### 4.3.1 Análisis costo beneficio en el Área de Influencia del proyecto

Los costos corresponderían a los valores económicos obtenidos por los cambios en los servicios ecosistémicos a raíz de los impactos ambientales en adición a los costos de implementar las medidas de la jerarquía de mitigación pues estos se plantean para mitigar impactos que, de otra manera serían ocasionados por el proyecto; mientras que, los beneficios están conformados por los beneficios de los programas orientados al desarrollo sostenible local que no respondan a alguna contraprestación incluidos en la Estrategia de Manejo Ambiental, y, de existir, las externalidades positivas del proyecto en la localidad.

**Tabla 18. Ejemplos de costos y beneficios**

Beneficios	Costos
Beneficios de programas <sup>1</sup> como el Programa de Empleo Local, el Programa de Apoyo al Desarrollo Local y el Programa de fortalecimiento de capacidades locales.	Costos de la aplicación de medidas de la jerarquía de mitigación
Otros beneficios generados por el proyecto identificables para el ámbito local <sup>2</sup>	Valor económico de los impactos ambientales negativos

1/En general, estos programas están incluidos en el Plan de Gestión Social o el Plan de Relaciones Comunitarias, según corresponda en los Términos de Referencia del subsector.

2/Las regalías no se podrían considerar directamente como beneficios puesto que están definidas como contraprestaciones, cuya contrapartida son los recursos extraídos o explotados mediante el proyecto.

Los indicadores que se pueden calcular para el ACB son aquellos mencionados en la sección previa. Acerca de la interpretación de cada indicador, ésta es distinta dado que en este caso se evalúa la alternativa de proyecto elegida. Al respecto, si bien el ACB es referencial, el resultado esperado es un balance positivo, donde los beneficios superen los costos.

#### 4.4 Consideraciones para la Valoración Económica de Impactos Ambientales

- Para expresar valores económicos en valor presente, es recomendable utilizar la tasa social de descuento vigente de acuerdo con la normativa para proyectos de inversión pública emitida por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En los casos en que los bienes sean para el autoconsumo (no existencia de mercado) se recomienda utilizar la tasa de descuento del 4%.
- En caso de utilizar otras fuentes, éstas deben contar con el debido sustento técnico.
- En caso de no contar con información de tiempo y la mano de obra no calificada se podrá utilizar los precios sociales vigentes en la normativa para proyectos de inversión pública emitidos por el MEF.
- Para el uso de la técnica de transferencia de beneficios deben ser priorizados valores estimados en estudios publicados (estudios científicos, tesis, entre otros), es decir, que hayan pasado por un proceso de arbitraje expreso<sup>31</sup>.
- Cuando se trate de una modificación del EIA-d (MEIA-d), los criterios señalados en la presente guía aplican sobre los impactos ambientales residuales adicionales que se generen, debido a la incorporación de los nuevos componentes o ampliaciones.
- La presentación del ACB en la MEIA debe considerar los beneficios y costos ambientales del proyecto modificado.

### CAPÍTULO V: LIMITACIONES DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Si bien la valoración económica de impactos ambientales es una herramienta que complementa el análisis económico convencional de un proyecto de inversión a través de la inclusión del criterio de sostenibilidad ambiental, su aplicación debe considerar lo siguiente:

La selección de los servicios ecosistémicos afectados por el impacto ambiental que serán sujetos de valoración económica depende de la demanda que presenten estos servicios en la población receptora del impacto en el medio social. Esto significa que la valoración económica de un impacto que afecta un mismo tipo de ecosistema, por ejemplo, un bofedal, variará de acuerdo con el uso de sus servicios ecosistémicos por parte de la población del área de influencia y no, necesariamente por el método de valoración económica utilizado.

En general, la valoración económica del impacto ambiental se debe efectuar con los datos del lugar o área de influencia (o de corresponder, área de influencia preliminar); mientras que, los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas pueden beneficiar a las poblaciones que se ubican fuera de estas áreas. En el caso del ejemplo señalado en el capítulo 4.2 de la presente guía, la degradación del ecosistema también podría afectar a la provisión de agua de la población localizada en la parte media y baja de la cuenca hidrográfica ubicada en otra región.

En resumen, la limitación de la valoración económica en los impactos ambientales es que su aplicación no integra todas las funciones de los ecosistemas debido a lo señalado en los párrafos precedentes.

---

<sup>31</sup> Se entiende como arbitraje expreso a la validación de estudios mediante la revisión y análisis de un jurado especializado.

## REFERENCIAS

- Alianza Mundial de Derecho Ambiental (2010). *Guía para evaluar EIAs de proyectos mineros*. Eugene: Alianza Mundial de Derecho Ambiental.
- Banco Mundial (2017). *Marco Ambiental y Social*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Barbier, E. (1988). Economic valuation of environmental impacts. *Project Appraisal*, 3(3), pp. 143-150.
- Calero, D. (2018). *Identificación de Servicios Ecosistémicos del Bosque de Zárate, Provincia de Huarochirí (Lima)*. Tesis de licenciatura en Geografía y Medio Ambiente. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Consulta: 14 de abril de 2021.  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12264/CALERO\\_VALDEZ\\_IDENTIFICACION\\_DE\\_SERVICIOS\\_ECOSISTEMICOS\\_DEL\\_BOSQUE\\_DE\\_ZARATE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12264/CALERO_VALDEZ_IDENTIFICACION_DE_SERVICIOS_ECOSISTEMICOS_DEL_BOSQUE_DE_ZARATE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cook, D., Davíðsdóttir, B., & Már Kristófersson, D. (2017). An ecosystem services perspective for classifying and valuing the environmental impacts of geothermal power projects. *Energy for Sustainable Development*, 40, pp. 126-138.
- Constanza, R. (2008). Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. *Biological Conservation*, 141, pp. 350-352.
- De Groot, R.S., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M. & Davidson, N. (2006). *Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services*, Ramsar Technical Report No. 3/CBD Technical Series No. 27. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada. ISBN 2-940073-31-7.
- Dixon, J. (2012). *Economic cost-benefit analysis (cba) of project environmental impacts and mitigation measures: implementation guideline*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
- Dixon, J., & Pagiola, S. (1998). *Economic Analysis and Environmental Assessment*. Washington, D.C.: World Bank.
- Dixon, J., Fallon, L., Carpenter, R., & Sherman, P. (1986). *Economic Analysis of Environmental Impacts*. Mandaluyong: The Asian Development Bank.
- Espinoza, G. (2001). *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago de Chile: BID y CED.
- Fisher, B., Turner, K., Zylstra, M., Brouwer, R., DeGroot, R., Farber, S., Ferraro, P., Green, R., Hadley, D., Harlow, J., Jefferiss, P., Kirkby, C., Morling, P., Mowatt, S., Naidoo, R., Paavola, J., Strassburg, B., Yu, D., & Balmford, A., (2008). Ecosystem Services and Economic Theory: Integration for Policy-Relevant Research. *Ecological Applications*, 18(8), pp. 2050-2067.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2005). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. Abingdon: Oxford Brookes University.
- Hufschmidt, M., James, D., Meister, A., Bower, B., & Dixon, J. (1983). *Environment, Natural Systems, and Development: An Economic Valuation Guide*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Honrado, JP., Vieira, C., Soares, C., Monteiro, M., Marcos, B., Pereira, H., & Partidário, M. M. (2013). Can we infer about ecosystem services from EIA and SEA practice? A framework for analysis and examples from Portugal. *Environmental Impact Assessment Review*, 40, pp. 14-24.

- Hundloe, T., McDonald, G., Ware, J., & Wilks, L. (1990). Cost-Benefit Analysis and Environmental Impact Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 10 (1-2), pp. 55-68.
- International University Study Center [IUSC] s.f. Producción Primaria y Secundaria [Online]. Barcelona: IUSC. Consulta: 28 de marzo de 2020.  
[https://www.iusc.es/recursos/ecologia/documentos/c4\\_p\\_pri\\_y\\_se.htm](https://www.iusc.es/recursos/ecologia/documentos/c4_p_pri_y_se.htm)
- Mace, G., & Bateman, I. (2011). Chapter 2: Conceptual Framework and Methodology. In: *The UK National Ecosystem Assessment Technical Report*. UK National Ecosystem Assessment, UNEP-WCMC, Cambridge.
- Millenium Ecosystem Assessmet [MEA] (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington, D.C.: Millennium Ecosystem Assessment Board.
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2015). *Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2016a). *Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2016b). Resolución Ministerial n.º 066-2016-MINAM. Lima, 11 de marzo de 2016.
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2018). *Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2019). *Guía de Evaluación del Estado del Ecosistema de Bofedal*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente] (2017). *Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.
- Noorbakhsh, F., & Ranjan, S. (1998). *Integrating Environmental Impact Assessment and Economic Appraisal in Project Planning*. Glasgow: Business School - Economics, University of Glasgow.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2018). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*. Paris: OECD.
- UK National Ecosystem Assessment [UK NEA] (2011). *The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. Cambridge: UNEP-WCMC.
- Vásquez, F., Cerdá, A., & Orrego, S. (2007). *Valoración económica del ambiente: Fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones*. Buenos Aires: Thomson Learning.
- World Bank (1998). Economic Analysis and Environmental Assessment. *Environmental Assessment Sourcebook Updates*, (23), pp. 4-14.

ANEXO

Tabla 1. Frecuencia de métodos utilizados para la valoración económica de los servicios ecosistémicos provistos por los humedales

Funciones de los Ecosistemas	Precio de mercado	Métodos Indirectos					Valoración Contingente	Experimentos de elección
		Costos evitados	Costos de reemplazo	Cambios en la productividad	Costos de Viaje	Precios Hedónicos		
<b>Servicios de regulación</b>								
1. Regulación de gases		+++	○	○			○	○
2. Regulación del clima		+++	○	○		○	○	○
3. Regulación de perturbaciones		+++	++	○		○	+	○
4. Regulación del agua o hídrica	+	++	○	++ +		○	○	○
5. Provisión de agua	+++	○	++	○	○	○	○	○
6. Retención del suelo		+++	++	○		○	○	○
9. Tratamiento de residuos		○	+++	○		○	++	○
10. Polinización	○	+	+++	++			○	○
11. Control biológico	+	○	+++	++			○	○
<b>Servicios de soporte</b>								
12. Función de refugio	+++		○	○		○	++	○
13. Función de crianza	+++	○	○	○		○	○	○
14. Formación del suelo		+++	○	○			○	○
15. Ciclo de nutrientes		○	+++	○			○	○
<b>Servicios de provisión</b>								
16. Alimento	+++		○	++			+	○
17. Materias primas	+++		○	++			+	○
18. Recursos Genéticos	+++		○	++			○	○
19. Recursos medicinales	+++	○	○	++			○	○
20. Recursos ornamentales	+++		○	++		○	○	○
<b>Servicios culturales</b>								
21. Información estética			○		○	+++	○	○
22. Recreación y turismo	+++		○	++	++	+	+++	
23. Cultural & artístico	○			○	○	○	+++	○
24. Espiritual e histórico					○	○	+++	○
25. Ciencia y educación	+++			○	○		○	○

Fuente: De Groot et al. (2002) citado en De Groot et al. (2006). \*El método más utilizado en el que se basó el cálculo se indica con +++, el segundo más utilizado se indica con ++, etc.; los círculos abiertos indican que ese método no se utilizó en Costanza et al. (1997), pero potencialmente también podría aplicarse a ese servicio.